

## BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Hasil Penelitian

#### 4.1.1 Data Hasil Penelitian

Pada hasil penelitian pengaruh *wire feed* dan arus listrik terhadap *profile error* dan kekasaran permukaan pada *mold* roda gigi baja SKD11 menggunakan *wire* EDM didapatkan dari pengukuran nilai *profile error* dan kekasaran permukaan *mold* roda gigi plastik dengan masing-masing 3 sampel setiap variasi parameter. Data hasil penelitian bisa dilihat pada Tabel 4.1 dan Tabel 4.2 berikut.

Tabel 4.1

Tabel Data Hasil Pengujian *profile error mold* roda gigi plastik menggunakan baja SKD11 proses *wire* EDM

Arus Listrik <i>Wire Feed</i>	5A	7A	9A
5 mm/menit	0,08254 mm	0,09403 mm	0,10233 mm
7 mm/menit	0,09360 mm	0,09683 mm	0,10743 mm
10 mm/menit	0,11329 mm	0,11962 mm	0,12817 mm

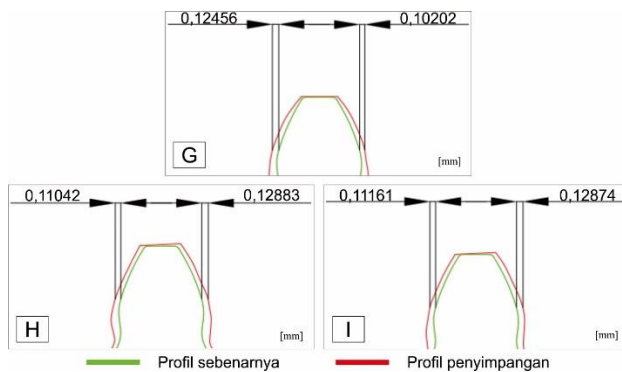
Tabel 4.2

Tabel Data Hasil Pengujian Kekasaran Permukaan *mold* roda gigi plastik menggunakan baja SKD11 proses *wire* EDM

Arus Listrik <i>Wire Feed</i>	5A	7A	9A
5 mm/menit	1,4690 $\mu\text{m}$	1,9235 $\mu\text{m}$	2,3175 $\mu\text{m}$
7 mm/menit	1,9855 $\mu\text{m}$	2,5235 $\mu\text{m}$	2,7305 $\mu\text{m}$
10 mm/menit	2,3305 $\mu\text{m}$	2,5985 $\mu\text{m}$	2,8225 $\mu\text{m}$

#### 4.1.2 Benda Kerja Hasil Pemotongan Menggunakan *Wire* EDM

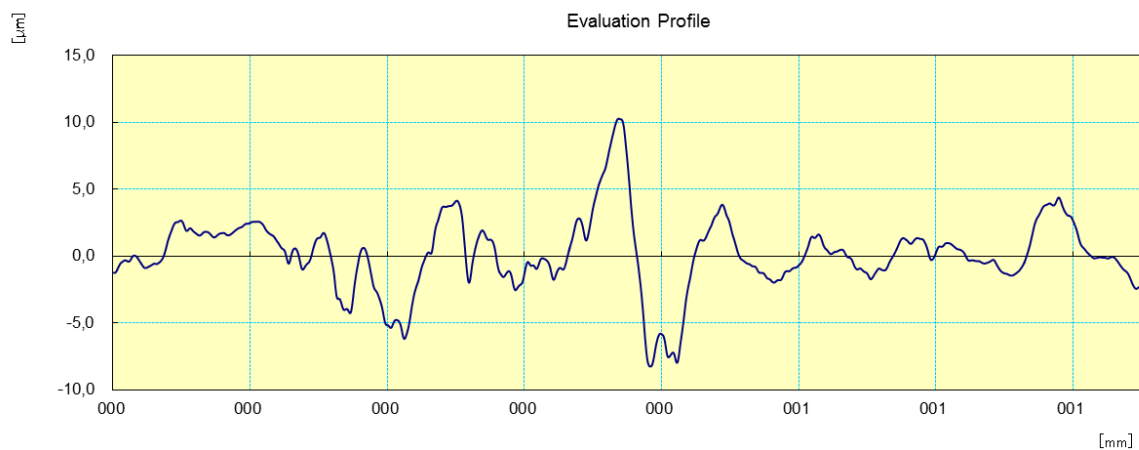
##### 4.1.2.1 Pengukuran *Profile Error*



Gambar 4.1 Benda kerja pada variasi arus listrik G: 5 A, H: 7 A, dan I: 9 A dengan *wire feed* 10 mm/menit.

Sumber: Dokumen Pribadi

#### 4.1.2.2 Kekasaran



Gambar 4.2 Grafik hasil pengujian kekasaran pada variasi arus listrik 7 A dengan *wire feed* 5 mm/menit

Sumber: Dokumen Pribadi

Contoh perhitungan kekasaran secara manual:

$$\begin{aligned}\text{Luas daerah} &= X \cdot Y \\ &= 0,125 \cdot 0,25 \\ &= 0,03125\end{aligned}$$

Dihitung sampai 29 titik luas daerah bukit dan lembah. Didapatkan hasil penjumlahan luas daerah dengan nilai 3,7430556.

$$R_a = \frac{\sum \text{Luas daerah}}{L} \times \frac{1000}{v_v}$$

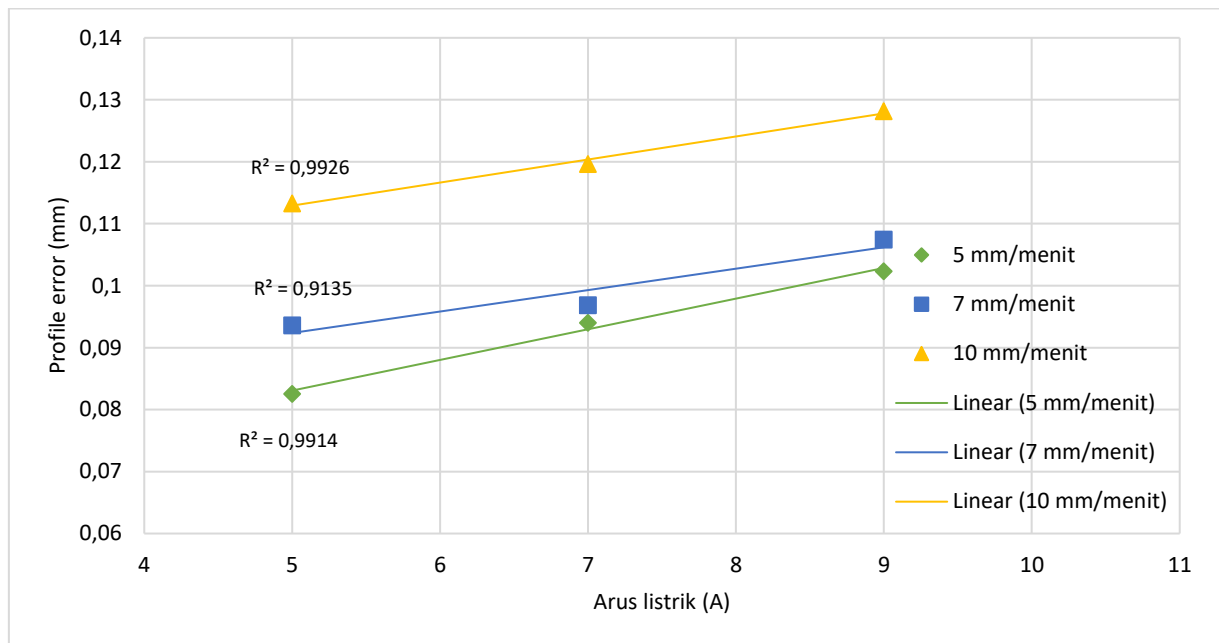
$$R_a = \frac{3,7430556}{170,8} \times \frac{1000}{12}$$

$$R_a = 1,826237 \mu m$$

#### 4.2 Grafik dan Pembahasan

Untuk mengetahui pengaruh parameter pemotongan, maka dibuat grafik hubungan antara variabel bebas terhadap variabel terikat. Variabel bebas yang digunakan dalam penelitian ini antara lain: *wire feed* dan arus listrik dengan variabel terikat *profile error* dan kekasaran permukaan.

#### 4.2.1 Analisis Grafik Pengaruh *Wire Feed* dan Arus Listrik Terhadap *Profile Error* Mold Roda Gigi Baja SKD11 Menggunakan *Wire EDM*



Gambar 4.3 Grafik pengaruh *wire feed* dan arus listrik terhadap *profile error* permukaan pada mold roda gigi baja SKD11 menggunakan *wire EDM*

Pada Gambar 4.3 pengaruh *wire feed* dan arus listrik terhadap *profile error* pada mold roda gigi baja SKD11 menggunakan *wire EDM* di atas dapat dilihat bahwa pada sumbu Y merupakan nilai dari *profile error* dan pada sumbu X merupakan nilai dari variasi arus listrik, dimana pada grafik tersebut dapat di lihat seiring dengan meningkatnya nilai *wire feed* dan arus listrik yang di berikan maka penyimpangan yang terjadi semakin meningkat. Hal ini di sebabkan karena semakin meningkat energi potong yang di serap oleh benda kerja sehingga menimbulkan percikan bunga api semakin besar untuk melakukan pelelehan atau proses erosi semakin cepat dan berlebihan (Pandey, 1980).

Pada variasi arus listrik 5, 7 dan 9 A dengan *wire feed* 5 mm/menit penyimpangan yang terjadi semakin meningkat dari 0,08254 mm sampai dengan 0,10233 mm, hal ini terjadi karena nilai arus listrik yang diberikan semakin meningkat. Penggunaan arus listrik yang semakin besar akan menghasilkan percikan bunga api semakin besar pula, hal tersebut mengakibatkan pergeseran elektron yang akan menumpuk permukaan benda kerja semakin cepat, sehingga terjadi perbedaan temperatur sangat cepat dan proses erosi yang terjadi pada benda kerja semakin cepat menyebabkan nilai penyimpangan semakin meningkat (Bagus, 2011).

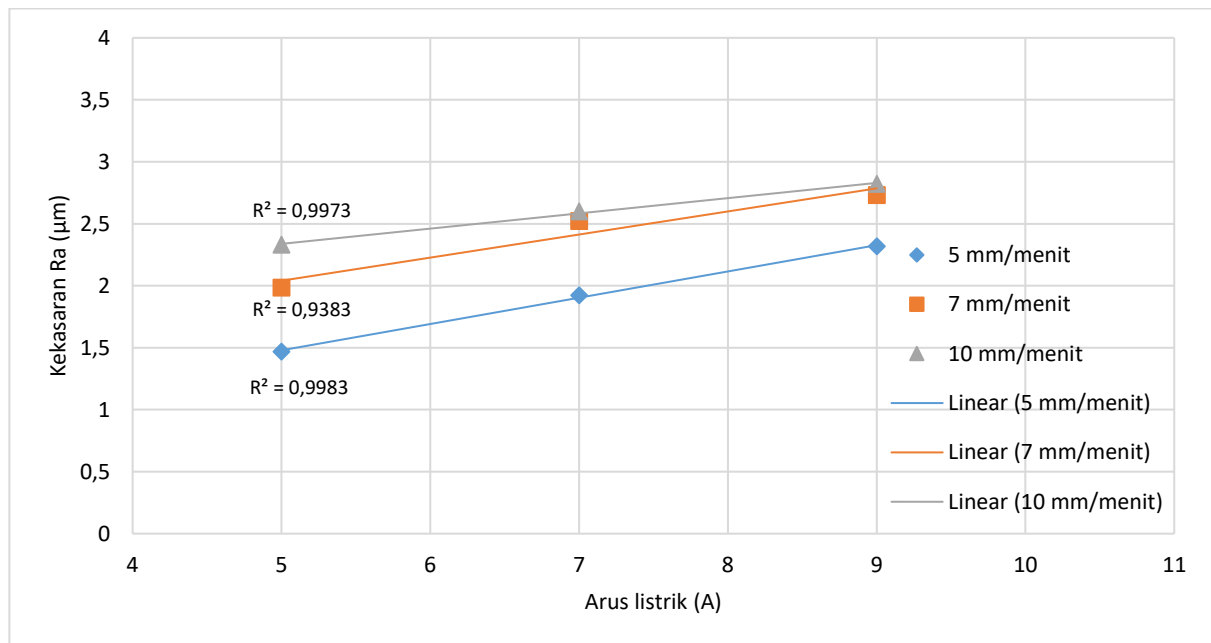
Pada variasi arus listrik 5, 7 dan 9 A dengan peningkatan nilai *wire feed* 7 mm/menit dapat dilihat bahwa penyimpangan yang terjadi semakin meningkat dari 0,09360 mm

sampai 0,10743 mm. Nilai penyimpangan yang dihasilkan lebih besar dari pada sebelumnya dikarenakan pemberian nilai arus listrik dan *wire feed* yang semakin meningkat mengakibatkan proses pengikisan semakin cepat dan semakin besar, hal tersebut yang akan menyebabkan penyimpangan pada pemotongan. Variasi arus listrik dengan nilai *wire feed* tetap menyebabkan lebih mudah terjadi percikan dan energi pemotongan lebih besar antara elektroda kawat dengan benda kerja, sehingga proses erosi yang terjadi semakin besar menyebabkan nilai penyimpangan yang di hasilkan semakin meningkat. Penyimpangan pemotongan ini terjadi maka elektroda kawat akan memotong benda kerja dengan ukuran yang tidak sama dengan ukuran yang telah di rencanakan (Rochim, 1993).

Pada variasi arus listrik 5, 7 dan 9 A dengan nilai *wire feed* yang digunakan paling besar yaitu 10 mm/menit dimana terlihat penyimpangan dengan nilai minimum dan maksimum sebesar 0,11329 mm dan 0,12817 mm. Pada variasi ini nilai penyimpangan yang di hasilkan paling besar, selain di akibatkan oleh meningkatnya arus listrik yang di berikan, hal ini juga di pengaruhi pemberian *wire feed* yang paling besar yang mengakibatkan proses pemotongan atau pengikisan benda kerja semakin cepat dan proses pelelehan semakin besar (Bagus, 2011).

Semakin besar arus listrik dan *wire feed* nilai penyimpangan yang di hasilkan semakin besar pula. Hal ini di tunjukkan untuk nilai *profile error* pada kombinasi tersebut. Artinya bila pada arus listrik 9 A dan *wire feed* 10 mm/menit menyebabkan profil penyimpangan tertinggi yaitu sebesar 0,12817 mm karena pada arus listrik dan *wire feed* yang tinggi menghasilkan gaya pemotongan yang tinggi sehingga energi pemotongan dan kecepatan pemotongan meningkat namun *profile error* semakin meningkat (Rochim, 1993).

#### 4.2.2 Analisis Grafik Pengaruh *Wire Feed* dan Arus Listrik Terhadap Kekasaran *Mold* Roda Gigi Baja SKD11 Menggunakan *Wire EDM*



Gambar 4.4 Grafik pengaruh *wire feed* dan arus listrik terhadap kekasaran permukaan pada *mold* roda gigi baja SKD11 menggunakan *wire EDM*

Pada Gambar 4.4 menunjukkan grafik pengaruh *wire feed* dan arus listrik terhadap serta kekasaran permukaan pada *mold* roda gigi baja SKD11 menggunakan *wire EDM*, dimana pada sumbu Y merupakan nilai dari kekasaran *mold* roda gigi yang di pengaruhi oleh variasi arus listrik dan *wire feed*. Pada penggunaan arus listrik 5, 7 dan 9 A dan variasi *wire feed* 5, 7 dan 10 mm/menit. Pada *wire feed* 5 mm/menit dengan variasi arus listrik 5, 7 dan 9 A didapatkan nilai kekasaran rata-rata 1,4690  $\mu\text{m}$ , 1,9235  $\mu\text{m}$  dan 2,3175  $\mu\text{m}$ . *Wire feed* 7 mm/menit dengan arus listrik 5, 7 dan 9 A didapatkan nilai kekasaran rata-rata 1,9855  $\mu\text{m}$ , 2,5235  $\mu\text{m}$  dan 2,7305  $\mu\text{m}$ . *Wire feed* 10 mm/menit dengan arus listrik 5, 7 dan 9 A didapatkan nilai kekasaran rata-rata 2,3305  $\mu\text{m}$ , 2,5985  $\mu\text{m}$  dan 2,8225  $\mu\text{m}$ , pada variasi ini nilai kekasaran yang di hasilkan paling besar.

Nilai kekasaran tertinggi pada variasi *wire feed* 10 mm/menit dan arus listrik 9 A, karena arus listrik dan *wire feed* yang di hasilkan paling besar menyebabkan percikan bunga api paling besar pula dengan energi panas yang di hasilkan semakin besar mengakibatkan energi pemotongan atau pengikisan benda kerja akan semakin cepat. Semakin cepatnya proses pemotongan yang terjadi semakin meningkat pula nilai kekasaran. Percikan yang semakin besar akan mengakibatkan proses pengikisan tidak sempurna, karena elektron akan menumpuk pada bagian permukaan benda kerja yang

berdampak pada proses erosi benda kerja secara tidak teratur yang akan membentuk kawah kecil pada permukaan benda kerja, oleh karena itu nilai kekasaran yang di hasilkan paling besar pada variasi *wire feed* dan arus listrik paling besar ini.

Parameter kuantitatif dari machinability memakai kualitas permukaan. Diharapkan dengan energi pemotongn yang minimum didapat permukaan akhir yang baik. Namun pada penelitian ini terlihat pada *wire feed* 10 mm/menit dan arus listrik 9 A didapatkan kekasaran permukaan paling tinggi sebesar 2,8225  $\mu\text{m}$  karena pada variasi ini menghasilkan energi pemotongan yang paling besar (Rochim, 1993).